

(19) BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENTAMT

(12) Offenlegungsschrift

(11) DE 3606287 A1

(51) Int. Cl. 4:

H 02 H 9/06

H 01 T 4/08

(21) Aktenzeichen: P 36 06 287.1

(22) Anmeldetag: 27. 2. 86

(23) Offenlegungstag: 3. 9. 87

Eigentum

(71) Anmelder:

Dehn + Söhne GmbH + Co KG, 8500 Nürnberg, DE

(74) Vertreter:

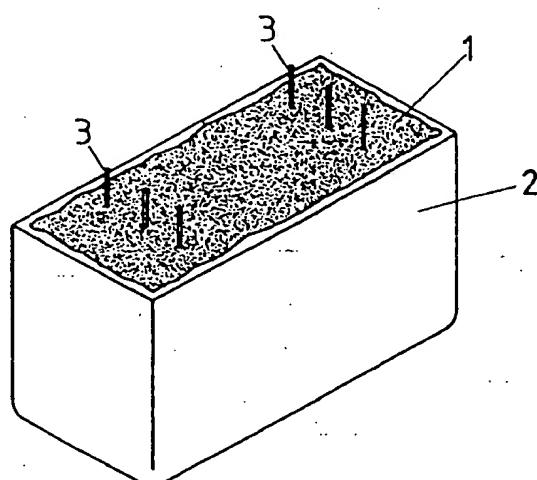
Richter, B., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 8500 Nürnberg

(72) Erfinder:

Hasse, Peter, Dr.-Ing.; Aumeier, Walter, Dipl.-Ing. (FH); König, Raimund, 8430 Neumarkt, DE

(54) Überspannungsschutzanordnung

Die Erfindung geht aus von einer Anordnung zum Schutz elektrischer Geräte, Baugruppen oder dergleichen gegen Überspannungen, bestehend zumindest aus einem Varistor und einem Überstromauslöser bzw. -begrenzer. Um schädliche thermische Auswirkungen infolge Varistorzerstörung, insbesondere Brand, an und durch eine solche Überspannungsschutzanordnung zu vermeiden, zumindest in einem Belastungsbereich, der über der normalen, vom Hersteller angegebene Belastungsgrenze des Varistors liegt, ist vorgesehen, daß zumindest ein Varistor und zumindest ein Überstromauslöser bzw. -begrenzer zusammen-in einem Block (1) aus thermisch-isolierendem Material untergebracht und von diesem umschlossen sind, wobei elektrische Anschlußkontakte (3) des Varistors und des Überstromauslösers bzw. -begrenzers aus dem Material des Blocks (1) herausgeführt sind.



Patentansprüche

1. Anordnung zum Schutz von elektrischen Geräten, Baugruppen oder dergleichen gegen Überspannungen, bestehend zumindest aus einem Varistor und einem Überstromauslöser bzw. -begrenzer, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest ein Varistor (5) und zumindest ein Überstromauslöser bzw. -begrenzer (4) zusammen in einem Block (1) aus thermisch-isolierendem Material untergebracht und von diesem umschlossen sind, wobei elektrische Anschlußkontakte (3) des Varistors und des Überstromauslösers bzw. -begrenzers aus dem Material des Blockes (1) herausgeführt sind.
2. Überspannungsschutzanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ferner eine Entladungsstrecke (6) sich in dem Block (1) befindet und von dessen Material umgeben ist.
3. Überspannungsschutzanordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß als thermisch isolierendes Material (1) eine Gießmasse, z.B. ein Gießharz, dient, mit der die elektrischen Baulemente (4, 5, 6) elektrisch und thermisch isoliert umgossen sind.
4. Überspannungsschutzanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, gekennzeichnet durch eine Umhüllung (2) des thermisch isolierenden Materials (1), z. B. eine aus Kunststoff bestehende Umhüllung.
5. Überspannungsschutzanordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Umhüllung (2) als ein an einer Seitenfläche offener Behälter ausgebildet ist.
6. Überspannungsschutzanordnung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrischen Kontakte (3) an der offenen Seitenfläche des Behälters (2) aus dem thermisch isolierenden Material (1) herausgeführt sind.
7. Überspannungsschutzanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Anordnung als Modul passend zu anderen Modulen eines bestimmten Gerätes, einer Baugruppe oder dergleichen ausgebildet ist.
8. Überspannungsschutzanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß dem Block, der Einheit oder dem Modul eine Anzeige (16) für einen defekten Zustand des Varistors (5) parallel geschaltet ist.
9. Überspannungsschutzanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8 wobei Netzaußeneleiter und eine Netzerde vorgesehen sind, dadurch gekennzeichnet, daß der Überstromauslöser bzw. -begrenzer sich zwischen Netzaußeneleitereingang (7) bzw. (8) und Varistor (5) befindet.
10. Überspannungsschutzanordnung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Varistoren (5) zwischen beide Netzaußeneleiter geschaltet sind und die Entladungsstrecke (6) zwischen Netzerde (9, 12) und die Verbindungsleitung (13) beider Varistoren geschaltet ist (sogenannte Y-Schaltung).
11. Überspannungsschutzanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß Varistor (5) und Überstromauslöser bzw. -begrenzer (4) und bevorzugt auch die Entladungsstrecke (6) elektrisch aufeinander abgestimmt sind.
12. Überspannungsschutzanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Entladungsstrecke (6) strommäßig höher

belastbar ist als der Varistor (5).

13. Überspannungsschutzanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß Varistor (5), Entladungsstrecke (6) und Überstromauslöser bzw. -begrenzer (4) gemeinsam auf einer Platine angeordnet sind.

14. Überspannungsschutzanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußkontakte (3) derart ausgebildet und positioniert sind, daß der Block, die Einheit oder das Modul auf Klemmstellen oder direkt auf Leiterplatten des zu schützenden Gerätes steckbar bzw. montierbar sind.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Überspannungsschutzanordnung gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Zum Schutz überspannungsempfindlicher Geräte werden sowohl auf der Netz- wie auch an gegebenenfalls vorhandenen Datenleitungen vermehrt Varistoren, insbesondere Zinkoxidvaristoren (VDR = Voltage Dependent Resistors) eingesetzt, die als einzelne Bauteile beschafft und gegebenenfalls direkt an Klemmstellen oder auch auf Leiterplatten im jeweiligen Gerät eingesetzt werden können. Zur Anwendung kommen meist solche Typen von Varistoren, die zwar ein geringes, für die häufig auftretenden transientes Überspannungen (in der Regel im μ -Bereich) jedoch meist ein ausreichendes Stoßstromableitvermögen aufweisen.

Das Auftreten von transientes Überspannungen in kurzer zeitlicher Folge oder energiereiche Transiente bzw. Transiente als Folge von fernem Blitzschlägen können zur allmählichen bzw. sofortigen Zerstörung des Bauelementes führen. Die Folge davon ist, daß das Bauelement entweder bleibend seine I-U-Kennlinie (spannungsbegrenzende Eigenschaft) ändert und durch den erhöhten Leistungsumsatz unzulässig erwärmt wird, oder sogar sofort explodiert, d. h., daß die strukturelle Sperrsicht punktförmig "durchschlägt" wird und einen niederohmigen Kurzschluß bildet. In manchen Fällen wird zwar durch vorgesetzte Überstromauslöser bzw. -begrenzer eine gewisse Absicherung geschaffen. Diese Absicherung ist aber nur teilweise, da die am Einbauort des Varistors auftretende Energie von vorneherein nicht abschätzbar und somit keine vollständige Koordinationsmöglichkeit ist. Es können also immer wieder Überbelastungen auftreten, die dann allmählich zu der erläuterten Zerstörung führen. Solche Überschreitungen einer gewissen, einkalkulierbaren Grundbelastung, können von der zu schützenden Anlage selber herkommen (z. B. Überspannungen durch Schaltvorgänge) oder von Blitzschlägen. Dabei sind die Auswirkungen einer Zerstörung nicht nur von der Energieabsorption bei Stoßstrombelastung, sondern auch von bestimmten Netzparametern abhängig; dies sind u. a. Höhe des Kurzschlußstromes, Größe und Art der Vorsicherung und Größe des Abschlußwiderstandes. Dies bedeutet aber, daß die letztlich im praktischen Einsatzfall im Varistor umgesetzte Energie im voraus nicht exakt zu bestimmen ist.

Es besteht daher die Aufgabe, eine Überspannungsschutzanordnung nach dem Oberbegriff des Anspruches 1 so auszubilden, daß schädliche thermische Auswirkungen infolge Varistorzerstörung, insbesondere Brand, an und durch eine solche Überspannungsschutzanordnung vermieden, zumindest in einem Belastungsbereich vermieden sind, der über die normale, vom Her-

steller angegebene Belastungsgrenze des Varistors hin-ausgeht.

Die Lösung dieser Aufgabe wird zunächst, ausgehend vom Oberbegriff des Anspruches 1, in den Merkmalen des Kennzeichens des Anspruches 1 gesehen. Hiermit ist ein Schutz gegen die Folgen einer unzulässigen Erwärmung und insbesondere auch einer kurzzeitigen Erwärmung aufgrund eines relativ hohen, meist durch Blitzeinschlag verursachten Stromes über den Varistor gegeben. Die thermische Widerstandskraft eines solchen Blocks aus wärmeisolierendem Material ist recht erheblich. Da zu diesem Block bzw. zu dieser Einheit auch der Überstromauslöser bzw. -begrenzer gehört, werden zu hohe, schädliche Ströme abgeschaltet. Dies trägt im Zusammenwirken mit der Anordnung dieser Bauteile in einem thermisch isolierenden und thermisch widerstandsfähigen Block zur Lösung der gestellten Aufgabe bei. Dabei wird der weitere Vorteil erreicht, daß die elektrischen Bauelemente, Varistor einerseits und Überstromauslöser bzw. -begrenzer andererseits in einer gemeinsamen Einheit vorgesehen sind und dabei elektrisch aufeinander abgestimmt sein können. Beide sind brandsicher untergebracht (in einem Extremfall könnte auch der Überstromauslöser bzw. -begrenzer eine Brandquelle sein). Außerdem wird die mögliche Montagegefahr vermieden, daß bei räumlich und in der Montage voneinander unabhängigem Varistor einerseits und Überstromauslöser bzw. -begrenzer andererseits der Überstrombegrenzer vergessen oder nicht richtig dimensioniert oder nicht richtig montiert oder nicht eingeschaltet wird, d.h. die Kombination Varistor mit Überstromauslöser bzw. -begrenzer nicht funktionsfähig vorhanden ist. Auch besteht die Fehlermöglichkeit des Einbaues eines nicht richtig dimensionierten Varistors. Diese Fehler bzw. Nachteile sind mit der Erfindung ausgeschlossen, da beide Bauelemente ab Fabrik in einer Einheit zusammengefaßt sind und zwar unter zweckmäßiger Koordination der Belastungskennlinie des Varistors zur Abschaltkennlinie des Überstromauslösers bzw. -begrenzers. Der Einbau ist auch auf engstem Raum möglich, ohne benachbarte Bauteile zu gefährden.

Die bevorzugte Ausführungsform der Erfindung gemäß Anspruch 2 bezieht auch eine Entladungsstrecke in diesen Block bzw. Einheit ein. Hiermit erreicht man, wie nachstehend noch im einzelnen aufgeführt, das Verhindern einer Spannungsverschleppung auf andere Systeme (z.B. Erdschluß), um eine Personengefährdung zu vermeiden.

Die Merkmale des Anspruches 4 verstärken die thermische Isolierwirkung und Widerstandskraft des Blocks bzw. Einheit und tragen damit zusätzlich zu einer Betriebssicherheit auch über eine mögliche Zerstörung des Varistors hinaus mit bei, wobei diese Betriebssicherheit auch bei schwierigen Einbaubedingungen eingehalten wird.

Die Merkmale des Anspruches 7 stellen ebenfalls eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung dar, indem in vorteilhafter Weise ein solches Modul zusammen mit anderen Modulen in einfacherster Weise in dem zu schützenden Gerät untergebracht werden kann. Dies erfolgt in der Regel durch einfaches Einsticken bzw. Herausziehen, wobei die Merkmale der Ansprüche 5 und 6 hierzu von Vorteil sind. Als zu schützende Geräte kommen vom Prinzip her alle Geräte in Betracht, die vom Netz her versorgt oder an solchen betrieben werden. Insbesondere ist gedacht an: Fernsehgeräte, EDV-Geräte und -anlagen, elektronische Geräte, elektronische

Baugruppen.

Soweit nicht das zu schützende Gerät selber eine Anzeige des defekten Zustandes des Varistors ergibt, sind mit Vorteil die Merkmale des Anspruches 8 einsetzbar. 5 Auch hierfür wird relativ wenig Platz benötigt.

Die Merkmale des Anspruches 10 stellen eine vorteilhafte Schaltung der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung, nämlich einer Einheit aus Varistor, Überstromauslöser bzw. -begrenzer und Entladungsstrecke 10 dar.

Die Merkmale des Anspruches 14 begünstigen die Montage bzw. Demontage der Einheit und insbesondere der Einheit in Form eines Moduls.

Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung sind 15 den weiteren Unteransprüchen, sowie der nachstehenden Beschreibung und der zugehörigen Zeichnung von erfindungsgemäßigen Ausführungsmöglichkeiten zu entnehmen. In der Zeichnung zeigt:

Fig. 1: eine perspektivische Ansicht eines Blockes, 20 Einheit oder Modul nach der Erfindung,

Fig. 2: die Ausführung einer elektrischen Schaltung 25 der Bauelemente des Blockes oder dergleichen,

Fig. 3 und 4: schematisch zwei Schaltmöglichkeiten eines solchen Blockes oder dergleichen mit zu schützen- 30 dem Gerät und gegebenenfalls Defektanzeige.

Gemäß Fig. 1 besteht der Block, Einheit oder gegebenenfalls Modul aus einer thermoisolierenden Masse 1, z. B. eine Gießmasse, wie ein Gießharz, einer z. B. aus Kunststoff bestehenden Umhüllung 2 und den nachstehend noch näher zu erläuternden elektrischen Bauelementen selber, die von der Masse 1 umgeben sind. Die Umhüllung 2 ist als Behälter ausgebildet, dessen in Fig. 1 oben gelegene Seite offen ist. Hierin werden in der Fabrikation zum einen die elektrischen Bauelemente eingeführt und zum anderen die Masse 1 eingebracht (eingegossen). Die elektrischen Anschlußkontakte 3 sind aus dem Block herausgeführt und zwar in dieser Ausführungsform der Erfindung an deren offenen, nicht von der Umhüllung 2 bedeckten Oberfläche der Masse 35 1. Damit kann diese Einheit in Klemmstellen, Leiterplatten oder dergleichen eines Gerätes usw. in einfachster Weise eingesteckt bzw. wieder herausgezogen werden. Dies ist insbesondere dann von Vorteil, wenn in einem solchen Gerät oder dergleichen eine Reihe von Modulen bestimmter äußerer Abmessungen nebeneinander 40 angeordnet werden könnte.

Das Ausführungsbeispiel der Fig. 2 zeigt wiederum die Einheit oder dergleichen 1 bzw. 1, 2 mit zwei Überstrombegrenzern 4, zwei Varistoren 5 und einer Entladungsstrecke 6. Dabei können die Überstromauslöser oder -begrenzer z. B. ein Schmelzdraht, eine Lotstelle oder eine Sicherung sein. Als Varistoren empfehlen sich bevorzugt Zinkoxidvaristoren. Die Entladungsstrecke kann eine Funkenstrecke, insbesondere Luft-Funkenstrecke oder ein Gasentladungs-Ableiter sein, die in der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung höher belastbar als die Varistoren ist. Alle elektrischen Bauelemente 4, 5 und 6 befinden sich elektrisch und thermisch isoliert und damit gegen Verursachung einer Brandgefahr geschützt in der Masse 1. Varistor 5, Entladungsstrecke 6 und Überstromauslöser bzw. -begrenzer 4 können dabei gemeinsam auf einer Platine angeordnet sein. Die in Fig. 1 allgemein mit 3 bezeichneten Kontaktstifte stellen in Fig. 2 im einzelnen folgendes dar: 7, 8 die Netzaßenleiter und 9 die Netzerde. Auf der anderen Seite sind 10, 11 die Phasenanschlüsse für das zu schützende Gerät und 12 die zugehörige Erde. Insbesondere Fig. 2 zeigt, daß das gesamte "elektrische Innenleben"

einer solchen Überspannungsschutzanordnung thermisch isoliert ist, wodurch eine Explosion oder eine unzulässig hohe thermische Belastung der Umgebung verhindert wird.

Fig. 2 zeigt ferner die bevorzugt verwendete sogenannte "Y-Schaltung". Hierbei ist die Entladungsstrecke 6 zwischen der Erdleitung 9 - 12 und der Verbindungsleitung 13 zwischen den beiden Varistoren 5 geschaltet. Würde in diesem Leitungszug keine Entladungsstrecke vorhanden sein, so würde ein Kurzschluß in einem oder in beiden der Varistoren einen entsprechenden Erdschlußstrom zur Folge haben. Da die Höhe eines solchen Erdschlußstromes im wesentlichen vom Erdwiderstand bestimmt wird, der aber nicht von vorneherein in allen Einsatzfällen vorhersehbar ist, wäre auch die Größe des Erdschlußstroms nicht vorherbestimmbar. Dagegen verhindert die Entladungsstrecke in der genannten Y-Schaltung das Abfließen eines Erdschlußstromes über den defekten Varistor. Vielmehr würde im Fall des Kurzschlusses einer oder beider der Varistoren der Erdschlußstrom nur durch diese und durch das Netz fließen und dabei durch die zwischen Netz und Varistoren geschaltete Überstromauslöser bzw. -begrenzer abgeschaltet oder begrenzt werden. Es ist also im Defektfall eines oder beider Varistoren keine Spannungsverschleppung zur Erdleitung hin zu befürchten.

Im Fall einer dreiphasigen Anordnung würde man drei Varistoren vorsehen und im Stern schalten und den gemeinsamen Sternpunkt dann über eine Entladungsstrecke mit Erde verbinden.

Das Schemabild der Fig. 3 zeigt Block, Einheit bzw. Modul 1 (2) mit den erläuterten Kontakten bzw. An schlüssen 7 - 12 und dem ebenfalls schematisch dargestellten Gerät 13. Falls einer oder beide der Varistoren defekt wird, stellt in diesem Beispiel das Gerät selber die Anzeige für diesen Defekt dar, da es im Defektfall spannungs- bzw. stromlos wird.

Im Ausführungsbeispiel der Schema-Darstellung der Fig. 4 sind die gleichen Bezugsziffern verwendet wie in Fig. 3, wobei die vom Netz herkommenden Leitungen mit 7', 8', 9' bezeichnet sind. Block Einheit oder Modul 1 (2) befindet sich zwischen den beiden Phasen 7' 8' und hat damit ebenfalls die Schutzwirkung. Falls es ausfällt, ist zur Defekt-Anzeige über die Anschlüsse 14, 15 eine Leuchtanzeige 16 vorgesehen.

Fig. 3 stellt also die Reihen- bzw. Serienschaltung der Einheit oder dergleichen 1 (2) und Fig. 4 die Parallelschaltung mit externer Meldeanzeige dar.

Nummer:
Int. Cl. 4:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

36 06 287
H 02 H 9/06
27. Februar 1986
3. September 1987

3606287

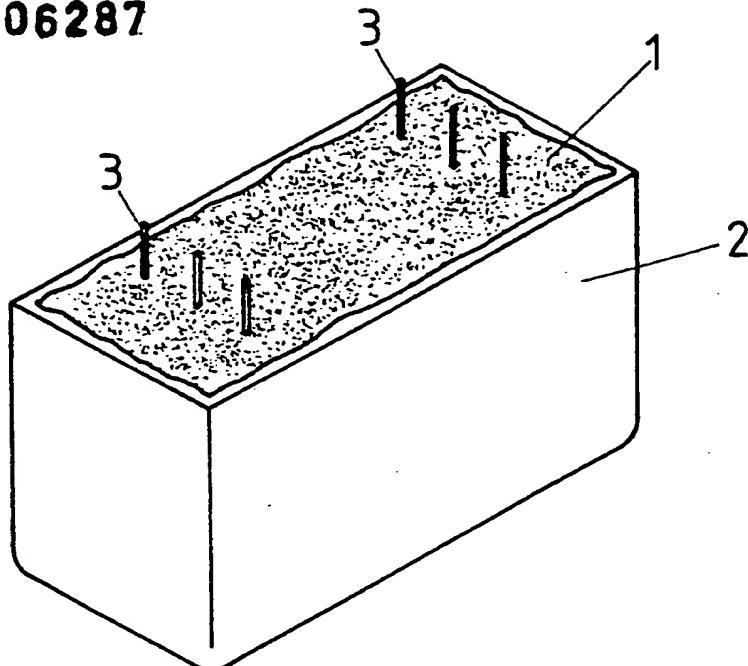


Fig. 1

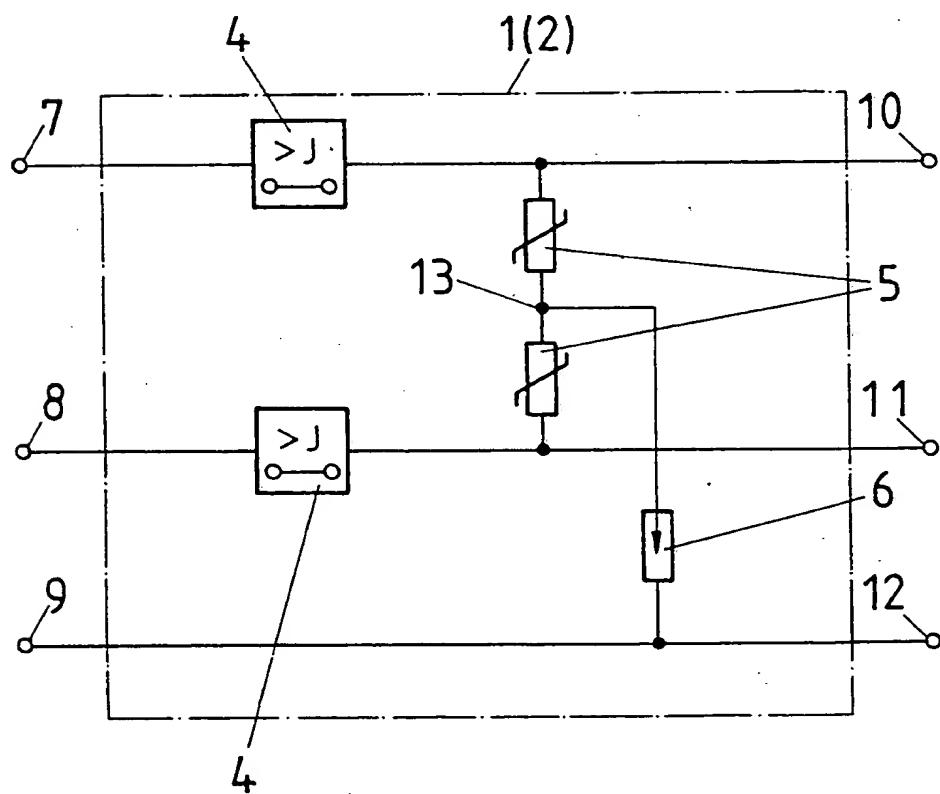


Fig. 2

Fig. 3

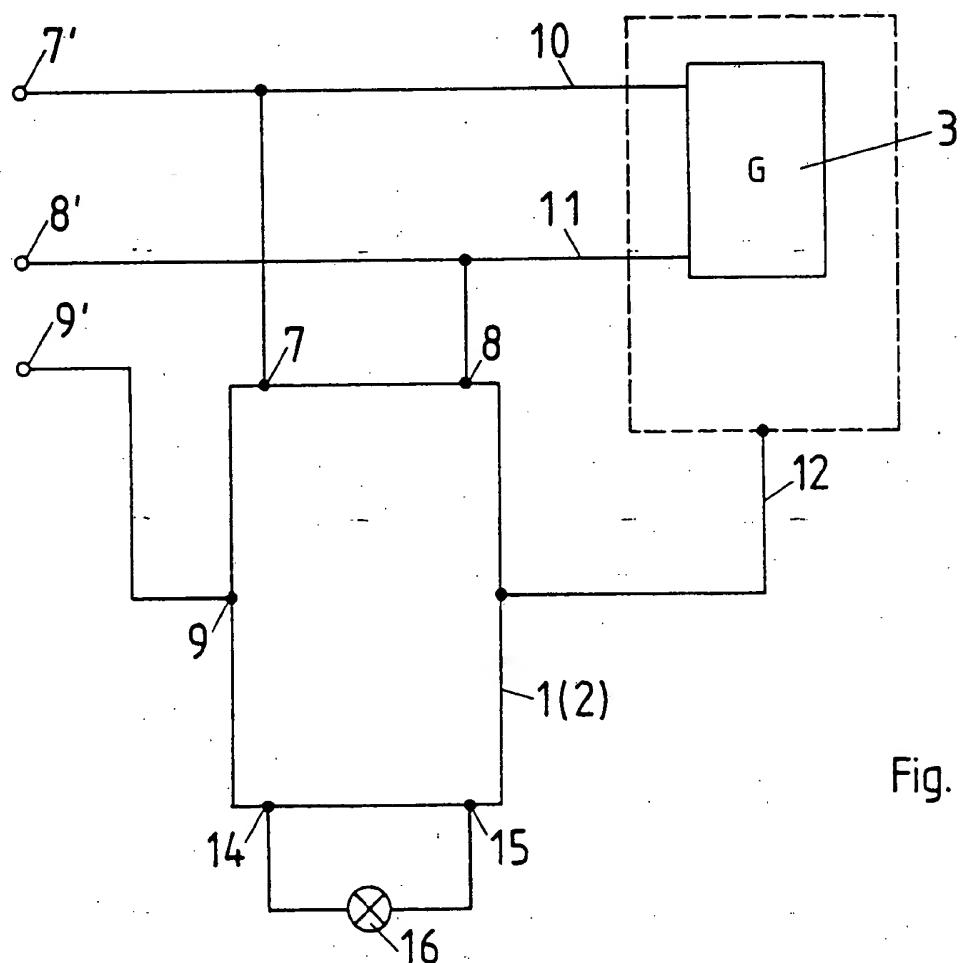
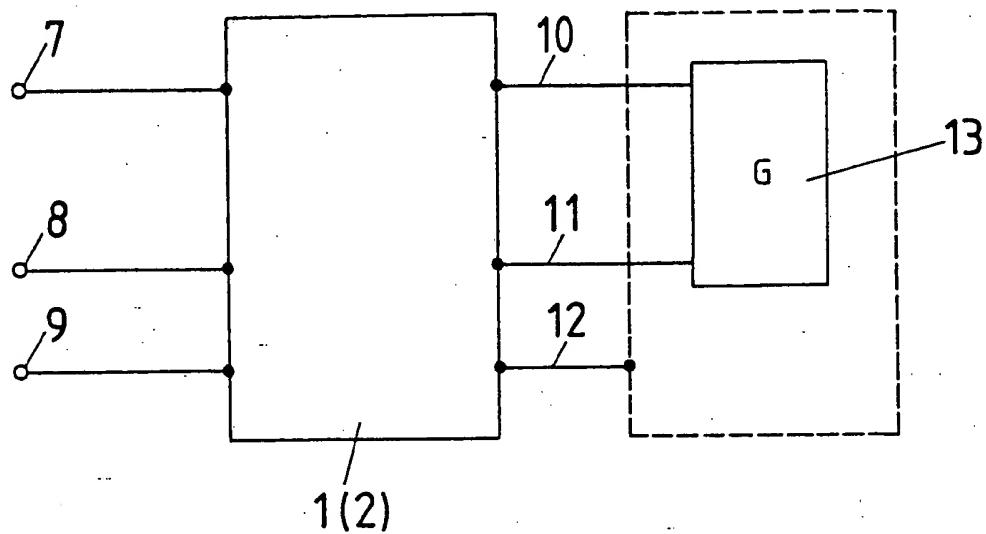


Fig. 4